

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра електричної інженерії**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Перший проректор

Л.Л.Бачурін

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ І ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ  
СИСТЕМ**

галузь знань 14 Електрична інженерія  
спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, електроінженерії та  
радіоелектроніки

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи розрахунку і оптимізації режимів електроенергетичних систем» для студентів освітнього ступеня «магістр» галузі знань 14 – Електрична інженерія, спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 року. 7 с.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електричної інженерії

Протокол № 8 від « 18 » грудня \_\_\_\_\_ 2019 р.

Завідувач кафедри електричної інженерії

(\_\_\_\_\_) к.т.н., доц. Колларов О.Ю.  
(підпис)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р

Декан факультету ФКІТАЕР

(\_\_\_\_\_) к.т.н., доц. Петелін Е.А.  
(підпис)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р

Схвалено Науково-методичною комісією

Протокол № 2 від « 25 » грудня \_\_\_\_\_ 2019 р.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Голова \_\_\_\_\_ (Сивокобиленко В. Ф.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

©ДонНТУ, 2020 рік

©Шейна Г.О., 2020

**1 Опис навчальної дисципліни**  
**«МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ І ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ»**

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 8	Галузь знань 14 Електрична інженерія	ДВС	
Модулів –	Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		2-й	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 240		2-й	–
Тижневих годин для заочної форми навчання:  аудиторних – 6  самостійної роботи студента – 9	Освітній ступінь: «магістр»	<b>Лекції</b>	
		48 год.	–
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		48 год.	–
		<b>Лабораторні</b>	
		–	–
		<b>Самостійна робота</b>	
		144 год.	–
		<b>Індивідуальні завдання: -</b>	
		Вид контролю: <b>іспит</b>	

**Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,67

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета викладання дисципліни** є формування знань про методи розрахунку режимів електроенергетичних систем і засоби оптимізації режимів електроенергетичних систем.

**Завдання дисципліни** – формування теоретичних знань та практичних навичок у майбутніх фахівців з електричних систем і мереж відповідно до поставленої мети.

В результаті вивчення дисципліни «Методи розрахунку й оптимізації режимів електроенергетичних систем» даного курсу студент повинен

**знати:**

- основні явища і процеси, що протікають в електричних мережах та їх елементах;
- основні математичні моделі елементів електричних мереж;
- методики виконання розрахунків ustalених режимів електричних мереж;
- заходи щодо підвищення економічності роботи електричної мережі.

**вміти:**

- виконувати розрахунок режиму чисельними методами;
- виконувати розрахунок режиму з урахуванням втрат потужності в елементах мережі;
- виконувати розрахунок режиму з урахуванням регулюючих пристроїв на силових трансформаторах і в системі;
- виконувати розрахунок режиму з урахуванням впливу компенсуючих пристроїв;
- виконувати розрахунок режиму електричної мережі різної конфігурації.

## **3. Програма навчальної дисципліни**

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ СТАЛИХ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ**

**Тема 1. Загальна характеристика режимів електроенергетичних систем. Класифікація режимів. Параметри сталих режимів.**

**Тема 2. Рівняння режимів. Метод вузлових напруг. Форма балансу потужностей.**

**Тема 3. Застосування алгебри матриць для розрахунку режимів.**

**Тема 4. Розрахунок режимів електроенергетичних систем в окремих випадках. Методи розрахунку режимів розімкнених мереж «за даними початку» і «за даними кінця». Методи розрахунку режимів простих замкнених мереж з однаковою напругою джерел живлення (окремий випадок – кільцеві мережі) і з різними напругами джерел.**

**Тема 5. Чисельні методи розв'язання рівняння режиму. Метод Зейделя. Метод Ньютона. Модифікація метода Ньютона.**

**Тема 6. Алгоритмізація методів розрахунку режимів електроенергетичних систем.**

**Тема 7. Особливі режими електроенергетичних систем. Розрахунок несиметричних режимів методом фазних координат. Розрахунок несиметричних режимів методом симетричних складових. Розрахунок неповнофазних режимів. Розрахунок несинусоїдальних режимів.**

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ**

**Тема 8. Методи оптимізації режимів електроенергетичних систем.**

**Тема 9. Оптимізація розподілу активної потужності між електростанціями.**

**Тема 10. Оптимізація режиму електричної мережі за напругою, реактивною потужністю і коефіцієнтам трансформації.**

**Тема 11. Характеристика інших задач оптимізації.**

**4. Структура навчальної дисципліни**  
**« Методи розрахунку й оптимізації режимів електроенергетичних систем »**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма навчання						заочна форма навчання					
	усього	У тому числі					усього	У тому числі				
		лекції	пр.р.	лаб.р.	СРС	ІНЗ		лекції	пр.р.	лаб.р.	СРС	ІНЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ СТАЛИХ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ</b>												
Тема 1. Загальна характеристика режимів електроенергетичних систем.	20	4	4		12							
Тема 2. Рівняння режимів.	20	4	4		12							
Тема 3. Застосування алгебри матриць для розрахунку режимів.	20	4	4		12							
Тема 4. Розрахунок режимів електроенергетичних систем в окремих випадках.	20	4	4		12							
Тема 5. Чисельні методи розв'язання рівняння режиму.	28	8	8		12							
Тема 6. Алгоритмізація методів розрахунку режимів електроенергетичних систем.	20	4	4		12							
Тема 7. Особливі режимів електроенергетичних систем.	20	4	4		12							
<b>Разом за змістовим модулем 1:</b>	<b>148</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		<b>84</b>							
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ</b>												
Тема 8. Методи оптимізації режимів електроенергетичних систем.	23	4	4		15							
Тема 9. Оптимізація розподілу активної потужності між електростанціями.	23	4	4		15							
Тема 10. Оптимізація режиму електричної мережі за напругою, реактивною потужністю і коефіцієнтам трансформації.	23	4	4		15							
Тема 11. Характеристика інших задач оптимізації.	23	4	4		15							
<b>Разом за змістовим модулем 2:</b>	<b>92</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>60</b>							
<b>Разом :</b>	<b>240</b>	<b>48</b>	<b>48</b>		<b>144</b>							

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Визначення параметрів заступних схем елементів ЕЕС	8
2	Тема 2. Розрахунок усталених режимів лінії з навантаженням	8
3	Тема 3. Розрахунок усталених режимів мереж розімкненої конфігурації	8
4	Тема 4. Розрахунок усталених режимів простих замкнених мереж	8
5	Тема 5. Методи оптимізації усталених режимів електричних мереж	8
	<b>Разом</b>	<b>40</b>

### 6. Теми лабораторних занять

Навчальним планом не передбачено.

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Загальна характеристика режимів електроенергетичних систем	12
2	Тема 2. Рівняння режимів	12
3	Тема 3. Застосування алгебри матриць для розрахунку режимів	12
4	Тема 4. Розрахунок режимів електроенергетичних систем в окремих випадках	12
5	Тема 5. Чисельні методи розв'язання рівняння режиму	12
6	Тема 6. Алгоритмізація методів розрахунку режимів ЕЕС	12
7	Тема 7. Особливі режими електроенергетичних систем	12
8	Тема 8. Методи оптимізації режимів електроенергетичних систем	15
9	Тема 9. Оптимізація розподілу активної потужності між електростанціями	15
10	Тема 10. Оптимізація режиму електричної мережі за напругою, реактивною потужністю і коефіцієнтам трансформації	15
11	Тема 11. Характеристика інших задач оптимізації	15
	<b>Разом</b>	<b>144</b>

### 8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Навчальним планом не передбачено.

### 9. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекцій і практичних занять усним опитуванням. Виконується перевірка індивідуальних завдань виконаних на практичних заняттях.

Проводиться семестровий письмовий іспит в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни «Методи розрахунку й оптимізації режимів електроенергетичних систем», і в терміни, встановлені навчальним планом.

Під час семестрового контролю враховуються результати виконання практичних робіт відповідно до розподілу балів, які отримують студенти:

Поточний контроль					РР	МБ	ФК Іспит
Пр1	Пр2	Пр3	Пр 4	Пр 5			
8	8	8	8	8	-	40	60

Примітка: Пр1, Пр2, Пр3 і т.д. практичні роботи, Лр1, Лр2, Лр3 і т.д. лабораторні роботи МБ - максимальний бал, що може набрати студент, ФК - Форма контролю, РР – розрахункова робота

## 10. Оцінювання знань студентів

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою та чотирибальною – відмінно, добре, задовільно для іспиту. При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за різними шкалами:

За 100-бальною шкалою	Для іспиту
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

## 11. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Методи розрахунку й оптимізації режимів електроенергетичних систем» відповідає ліцензійним і акредитаційним вимогам, а саме:

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Курс лекцій.
3. Методичні рекомендації для практичних занять.
4. Екзаменаційні білети з дисципліни.

## 12. Рекомендована література

### Базова

1. Кириленко О.В. Математичне моделювання в електроенергетиці: підручник. Кириленко О.В., Сегеда М.С., Буткевич О.Ф., Мазур Т.А. – Львів: Вид-во нац. Ун-ту «Львівська політехніка», 2013. – 608 с.

2. Журахівський А. В. Оптимізація режимів електроенергетичних систем. / А. В. Журахівський, А. Я. Яцейко. // Навчальний посібник. Друге видання, виправлене. Львів: Видавництво Львівської політехніки. – 2010. – 140 с.

### Базова

1. Расчеты и анализ режимов работы сетей / Под ред. В.А. Веникова. - М.: Энергия, 1974. - 336 С.

2. Электроэнергетические системы в примерах и иллюстрациях / Под ред. В.А. Веникова. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 504 С.

3. Жуков Л.А. Установившиеся режимы сложных электрических сетей и систем: методы расчетов / Жуков Л.А., Стратан И.П. М.: Энергия, 1979. – 416 с.